(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 690 721 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.2015 Patentblatt 2015/03

(21) Anmeldenummer: **12401161.0**

(22) Anmeldetag: **23.07.2012**

(51) Int Cl.:
H01R 13/631 *(2006.01)* ***H01R 43/02*** *(2006.01)*
H01R 12/91 *(2011.01)* ***H01R 12/70*** *(2011.01)*
H01R 13/24 *(2006.01)* *H01R 13/415* *(2006.01)*
H01R 43/16 *(2006.01)*

(54) Elektrischer Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder mit Toleranzausgleich

Electrical connector assembly soldered on a circuit board with tolerance compensation

Connecteur à montage par brasure sur un circuit imprimé avec compensation de tolérance

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.01.2014 Patentblatt 2014/05

(73) Patentinhaber: **Coninvers GmbH**
71083 Herrenberg (DE)

(72) Erfinder:
- **Wehrle, Gerhard**
  78166 Donaueschingen (DE)
- **Ritter, Holger**
  75449 Wurmberg (DE)

(74) Vertreter: **Klocke, Peter**
ABACUS
Patentanwälte
Lise-Meitner-Strasse 21
72202 Nagold (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 434 313
DE-A1-102010 037 498
US-A- 5 769 652
US-A1- 2005 037 636
US-A1- 2010 022 105

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 690 721 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder, mit einem Isolierkörper und mindestens einem darin in einer Aufnahmekammer aufgenommenen länglichen elektrischen Steckkontakt, der sich zwischen einem einer Leiterplatte zugeordneten Fußteil und einem dem Fußteil mit Abstand gegenüberliegenden Kopfteil des Isolierkörpers erstreckt, wobei der mindestens eine Steckkontakt an einem dem Kopfteil nahen vorderen Ende einen zugänglichen elektrisch kontaktierbaren Steckbereich, einen daran anschließenden Zentralbereich und darauf folgend an einem dem Fußteil nahen hinteren Ende einen freiliegenden Lötbereich aufweist, wobei der Zentralbereich eine an den Steckbereich anschließende zylinderförmige biegestarre Haltezone und eine sich zwischen der Haltezone und dem Lötbereich erstreckende zylindrische nachgiebig ausgebildete Deformationszone aufweist, so dass der Steckbereich des mindestens einen Steckkontakts gegenüber dem Lötbereich bei Deformierung der Deformationszone seitlich verschiebbar ist, wobei der mindestens eine Steckkontakt zumindest im Bereich der Deformationszone innen hohl ausgebildet ist.

[0002] Ein Problem bei elektrischen Steckverbindern ist es, ineinander steckbare Buchsen- und Stift-Steckverbinder, von denen mindestens ein Steckverbinder zum Verlöten mit einer Leiterplatte vorgesehen ist, zu liefern, die trotz einer gewissen Fehlausrichtung einiger oder aller buchsen- oder stiftförmigen Steckkontakte nach dem Verlöten mit der Leiterplatte problemlos in einer toleranzbehafteten Aufnahme angeordnet werden können. Dieses Problem tritt insbesondere dann auf, wenn der zu verlötende Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder eine große Anzahl von Steckkontakten aufweist oder wenn mehrere Buchsen- und/oder Stift-Steckverbinder auf einer Leiterplatte nebeneinander angeordnet sind und die elektrische Verbindung über einen gemeinsamen Gruppenstecker in einer toleranzbehafteten Aufnahme hergestellt werden soll. Der dabei auftretende Versatz der einzelnen Steckkontakte und damit auch der die Steckkontakte aufnehmenden Isolierkörper ist durch Fertigungstoleranzen der Leiterplatte, der elektrischer Steckverbinder und beim Verlöten der Buchsen- oder Stift-Steckverbinder mit der Leiterplatte bedingt. Dieses Problem ist besonders groß bei als oberflächenmontierbares Bauelement ausgebildeten elektrischen Leiterplattenlötmontage-Steckverbindern. Wenn die Position des Isolierkörpers solcher Streckverbinder nicht wie konstruktiv vorgesehen eingehalten wird, können auch Schwierigkeiten auftreten, wenn ein Gehäuseteil mit den/die verlöteten Steckverbinder aufnehmenden Kammern oder Durchbrüchen, den jeweiligen Isolierkörper um- und/oder übergreifend, gefügt werden sollen.

[0003] Zur Lösung des Problems ist es bekannt, die Steckkontakte schwimmend in dem jeweiligen Isolierkörper aufzunehmen. Beispielhaft wird auf die Druckschriften EP 1 861 898 A1 und EP 0 806 814 A1 verwiesen. Die Fehlausrichtung der Steckkontakte wird dabei jedoch nicht korrigiert, so dass die Gegensteckkontaktteile des Gegensteckverbinders nur schwer mit den Steckkontakten des jeweiligen verlöteten Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders verbindbar sind und die Lötstellen der Steckkontakte mit hoher Kraft beaufschlagen. Dies kann auf Dauer zur Schädigung der Lötstellen führen. Außerdem können die Steckkontakte des mindestens einen aufgelöteten Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders und/oder die Gegensteckkontaktteile des Gegensteckverbinders beschädigt, eventuell sogar unbrauchbar werden.

[0004] Ein gattungsgemäße Steckverbinder ist als Stand der Technik aus der Druckschrift US 5 769 652 A bekannt. Diese Schrift offenbart einen Koaxialverbinder mit einem vorderen und hinteren Körper und vorderen und hinteren Kontakten, die seitlich relativ zueinander verschiebbar sind, um ein problemloses Verbinden mit einem anderen komplementär ausgebildeten Koaxialverbinder zu ermöglichen, der aufgrund von Fertigungstoleranzen geringfügig zu den Kontakten versetzt angeordnete Gegenkontakte aufweist. Eine Federscheibe zwischen dem vorderen und hinteren Körper gewährleistet eine sicheren Kontakt zwischen den vorderen und hinteren Körpern und richtet diese Körper achsparallel miteinander aus. Des Weiteren erlaubt eine die vorderen und hinteren Kontakte elektrisch leitend verbindende Schraubenfeder, die im vorderen Körper aufgenommen vorderen Kontakte relativ zu den hinteren Kontakten des hinteren Körpers seitlich zu verschieben.

[0005] Ein weiterer derartiger elektrischer Steckverbinder ist in der Druckschrift DE 10 2010 037 498 A1 offenbart. Dieser Stand der Technik lehrt einen elektrischer Kontakt für eine elektrische Steckverbindung, der ein flexibles Element zwischen einem in einem Gehäuse fixierten Anschlussbereich und einem beweglichen Kontaktbereich aufweist, wobei die Bewegung des Kontaktbereichs und/oder die Verformung des flexiblen Elements in Richtung einer Achse parallel zu der Steckrichtung des Kontaktbereichs begrenzt ist. Der elektrische Kontakt ist vorzugsweise einteilig ausgeführt, wobei das flexible Element insbesondere als Spiralfeder mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet oder von zwei orthogonal miteinander verbundenen Blattfedern gebildet ist.

[0006] Ein ähnlicher Steckverbinder ist als Stand der Technik in der Druckschrift EP 1 434 313 A1 behandelt. Dieses Dokument beschreibt eine stromführende Kontaktierung mit einem ersten Steckkontakt und einem zweiten Steckkontakt, die über ein Kontaktelement miteinander leitend verbunden sind. Zwischen den Steckkontakten und dem Kontaktelement erfolgt an Kontaktflächen eine elektrische Kontaktierung, wobei das Kontaktelement einen, einen Winkelversatz und/oder einen Axialversatz zwischen den Steckkontakten kompensierenden verformbaren Abschnitt aufweist.

[0007] Ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit für einen Toleranzausgleich

zwischen mit einer Leiterplatte verlöteten Steckkontakten mindestens eines Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders und einer Aufnahme für den bzw. die Isolierkörper, in dem/denen die metallischen Steckkontaktteile aufgenommen sind, vorzuschlagen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen elektrischen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den rückbezogenen Ansprüchen zu entnehmen. Die Aufgabe wird außerdem durch eine Steckverbinderanordnung gemäß dem Anspruch 8 gelöst.

[0009] Bei dem eingangs beschriebenen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder ist der Steckbereich mit einem Stift oder einer Buchse ausgeführt und der Lötbereich für die durch Steck- oder Oberflächenmontage auf der Leiterplatte gestaltet. Der Zentralbereich des erfindungsgemäßen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders weist wie bekannt eine an den Steckbereich anschließende zylinderförmige biegestarre Haltezone und eine sich zwischen der Haltezone und dem Lötbereich erstreckende zylindrische nachgiebig ausgebildete Deformationszone auf, so dass der Steckbereich des mindestens einen Steckkontakts gegenüber dem Lötbereich bei Deformierung der Deformationszone seitlich verschiebbar ist. Der Steckbereich ist in der Aufnahmekammer über die Haltezone geführt und wird so bei der Deformierung der Deformationszone, die durch seitliche Krafteinwirkung auf den Isolierkörper einfach möglich ist, nicht beeinflusst. Der Lötbereich ist ohnehin nach dem Verlöten mit der Leiterplatte über die Lötstelle an der Leiterplatte fixiert und stabilisiert, so dass dieser lage- und formstabil ist. Idealerweise wird die Deformationszone gegenüber der Haltezone des Zentralbereiches und gegenüber dem Lötbereich geometrisch derart gestaltet, dass die Deformationszone diesen gegenüber mit geringem Kraftaufwand im wesentlichen seitlich verformbar ist. Damit ist eine seitliche Verschiebung des Isolierkörpers gegenüber der Leiterplatte möglich, um geringfügige Lagekorrekturen vorzunehmen, wobei der Steckbereich des mindestens einen Steckkontakts nicht verformt wird. Entsprechend dem Stand der Technik ist der mindestens eine Steckkontakt zumindest im Bereich der Deformationszone innen hohl ausgebildet.

[0010] Erfindungsgemäß ist der mindestens eine Steckkontakt einstückig hergestellt und weist eine Deformationszone mit mindestens zwei quer und/oder schräg zu der Längsachse des mindestens einen Steckkontaktes verlaufenden, in axialer Richtung versetzt zueinander angeordnete Durchbrüchen auf, die sich jeweils in einer Ebene mindestens über die Hälfte der Umfangswand der Deformationszone erstrecken, wobei die Durchbrüche Querschlitze und/oder Schrägschlitze sowie parallel zu der Längsachse des Steckkontaktes verlaufende Längsschlitze aufweisen. Dabei sind die Querschlitze und/oder Schrägschlitze endseitig mit den Längsschlitzen verbunden und greifen vorzugsweise mittig in die Längsschlitze ein.

[0011] Durch den vorhandenen Hohlraum, der günstigerweise ebenfalls zylindrisch ausgebildet ist, wird die Stabilität des Zentralbereiches in der Deformationszone deutlich geschwächt, wobei sich der Hohlraum bis in den Lötbereich fortsetzen kann. Dabei ist der Durchmesser des Hohlraums bevorzugt derart gewählt, dass die Deformationszone des Zentralbereiches nur noch eine Umfangswand geringer Stärke, jedoch ausreichend für die zu übertragende Stromstärke, gegenüber dem Durchmesser des Zentralbereiches aufweist. Dies erleichtert die Deformierung der Deformationszone und damit eine seitliche Verschiebung des Steckbereiches gegenüber dem Lötbereich erheblich. Gemäß der Erfindung weist die Deformationszone des Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders außerdem mindestens zwei quer und/oder schräg zur Längsachse des mindestens einen Steckkontakts verlaufende, in axialer Richtung versetzt zueinander angeordnete Durchbrüche auf, die sich jeweils in einer Ebene mindestens über die Hälfte der Umfangswand der Deformationszone erstrecken. Die Durchbrüche unterteilen die Deformationszone in einzelne Deformationszonen-Segmente, die nur noch über einen Teil der Umfangswand des Zentralbereiches miteinander und/oder der Haltezone mit dem daran anschließenden Steckbereich bzw. mit dem Lötbereich verbunden sind. Die Verbindungsstellen der Deformationszonen-Segmente sind diejenigen Stellen der Deformationszone, die besonders nachgiebig sind. Sie ermöglichen ein seitliches Verkippen der Deformationszonen-Segmente einander gegenüber, wobei die Größe der Durchbrüche ab und/oder zunimmt. Die Deformationszone kann in diesem Fall zwei oder mehr nur quer, nur schräg oder quer und schräg verlaufende Durchbrüche aufweisen, wobei sich die Ebenen, in denen sich die Durchbrüche jeweils erstrecken, vorzugsweise in einem beliebigen typischen Winkel zwischen 0 und 45° einander gegenüber und im Hinblick auf eine Orthogonale der Längsachse des Steckkontaktes erstrecken.

[0012] Zweckmäßigerweise weist die Deformationszone örtlich bestimmte Abschnitte auf, in denen die Stabilität herabgesetzt ist. Wesentlich ist dabei, dass diese Abschnitte derart ausgebildet und angeordnet sind, dass sie problemlos eine seitliche Verschiebung des Steckbereiches gegenüber dem Lötbereich in eine beliebige Richtung parallel zur Leiterplatte ermöglichen, ohne dass wesentliche Kräfte senkrecht und/oder parallel zu der Leiterplatte zwischen der Lötstelle und der Haltezone des Steckkontakts auftreten. Auf diese Weise ist das Fügen des Isolierkörpers in eine Aufnahme bei einer geringen Fehlpositionierung jederzeit möglich und am Kopfteil des Isolierkörpers des erfindungsgemäßen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders immer ein Gegensteckverbinder mit komplementär ausgebildeten Gegensteckkontakten mit den Steckkontakten des Steckbereiches koppelbar.

[0013] Vorzugsweise fixiert die Haltezone des Zentralbereichs den Steckbereich des mindestens einen Steckkontaktes zumindest seitlich unverrückbar in der Aufnah-

mekammer, wobei zwischen dem Isolierkörper und dem mindestens einen Steckkontakt im Bereich der Deformationszone in der Aufnahmekammer ein Ringspalt ausgebildet ist, so dass die Deformationszone bei seitlicher Kraftbeaufschlagung des Isolierkörpers in den Ringspalt hinein verformbar ist. Durch den Ringspalt weist die Deformationszone zu der Innenwand der Aufnahmekammer rundum einen seitlichen Abstand auf, so dass dort der Zentralbereich quer zur Längsachse des Steckkontaktes biegbar oder knickbar ist. Die entsprechende Wand der Aufnahmekammer dient damit gleichzeitig als Begrenzung für die Auslenkung. Es ist aber auch möglich, auf die einzelnen die Deformationszone jedes Steckkontaktes umgebenden Wände der Aufnahmekammer zu verzichten. Diese ist insbesondere bei kleinen Leiterplattenlötmontage-Steckverbindern mangels Raum für eine ausreichende Wandstärke zwangsläufig notwendig. Die Deformationszonen aller Steckkontakte werden dann nur von einer gemeinsamen Wand umschlossen, die bis zum Lötbereich reichen kann, und bilden einen gemeinsamen Aufnahmekammerabschnitt.

[0014] Die Haltezone des Zentralbereiches, von dem sich der Steckbereich in axialer Richtung weg erstreckt, kann mit der Aufnahmekammer verrastet, in diese eingepresst, eingegossen oder dort in einer anderen Art befestigt sein. Abhängig von der Art der Fixierung des Steckkontaktes in der Aufnahmekammer ist die Haltezone dort mehr oder weniger spielfrei verankert. Insbesondere kann dabei der Steckkontakt in der Aufnahmekammer in axialer Richtung minimal beweglich geführt sein, so dass bei einer Verformung der zylindrischen nachgiebig ausgebildeten Deformationszone, beispielsweise beim seitlichen Biegen oder Knicken des Zentralbereiches, die Haltezone sich gegenüber der Aufnahmekammer minimal verschieben kann.

[0015] Erfindungsgemäß weisen die Durchbrüche Querschlitze und/oder Schrägschlitze sowie parallel zu der Längsachse des Steckkontaktes verlaufende Längsschlitze auf und die Querschlitze und/oder Schrägschlitze sind endseitig mit den Längsschlitzen verbunden sind und greifen in die Längsschlitze vorzugsweise mittig ein. Die zusätzlichen Längsschlitze schwächen die Steifigkeit der Deformationszone weiter. Sie sind vorzugsweise wesentlich breiter ausgeführt als die Quer- und/oder Schrägschlitze. Damit reduziert sich die für die Verformung der Deformationszone notwendige Kraft nochmals deutlich. Außerdem wird damit erreicht, dass die von den mindestens zwei Quer- und/oder Schrägschlitzen gebildeten Deformationszonen-Segmente einander gegenüber stärker verkippt werden können. Die seitliche Verschiebungsmöglichkeit des Steckbereiches gegenüber dem Lötbereich ist damit vergrößert.

[0016] Vorzugsweise sind die in axialer Richtung versetzt zueinander angeordneten Längsschlitze, die mit den Enden der Quer- und/oder Schrägschlitze verbunden sind, direkt übereinander angeordnet. Als besonders günstig hat sich bei allen Varianten mit mindestens zwei Quer- und/oder Schrägschlitzen herausgestellt, die Durchbrüche in Umfangsrichtung der Deformationszone jeweils rotationssymmetrisch versetzt zueinander anzuordnen, d.h. in Umfangsrichtung der Deformationszone gleichmäßig zu verteilen. Bei zwei Quer- und/oder Schrägschlitzen sind diese vorzugsweise um 180° in Umgangsrichtung versetzt zueinander an der Deformationszone angeordnet, bei einer anderen Anzahl von Quer- und/oder Schrägschlitzen um einen Winkel von 360°/Anzahl. Damit ist der Steckbereich gegenüber dem Lötbereich in allen Richtungen parallel zu der Leiterplatte in gleichem Maße verschiebbar.

[0017] In allen Ausführungsformen der Erfindung kann der vorgeschlagene elektrische Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder bei einpoliger Ausführung einen Steckkontakt mit stiftförmigem oder buchsenförmigem Steckbereich und bei mehrpoliger Ausführung eine Anzahl von Steckkontakten mit stift- und/oder buchsenförmigen Steckbereichen nebeneinander aufweisen. Dabei können der Steckbereich, die Halte- und die Deformationszone des Zentralbereiches und der Lötbereich des jeweiligen Steckkontaktes in Größe und Form gleich und/oder unterschiedlich ausgebildet sein. Vorzugsweise weist bei all diesen Varianten zumindest der Zentralbereich mit der Deformationszone des mindestens einen Steckkontaktes plastisch verformbares Material auf.

[0018] Der mindestens eine Steckkontakt ist einstückig hergestellt.

[0019] Bei einem erfindungsgemäßen mehrpoligen elektrischen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder weisen alle Steckkontakte einen Zentralbereich mit einer Deformationszone mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen auf. Die Steckkontakte bzw. die Deformationszonen sind dabei derart zueinander angeordnet, dass sie sich gegenseitig beim Ausrichten der Steckkontakte nicht im Wege stehen und auch nicht in Kontakt miteinander kommen. Die Ausrichtung der Steckkontakte zueinander und zu der Leiterplatte erfolgt sowohl bei einpoligen wie auch bei mehrpoligen Ausführungsformen indirekt über die Ausrichtung des Isolierkörpers des elektrischen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders gegenüber der Leiterplatte. Dabei kann der Isolierkörper im Bereich der Deformationszone und/oder im Lötbereich Zwischenwände aufweisen, die die Steckkontakte sicher elektrisch voneinander getrennt halten. Der Steckbereich ist ohnehin in der Aufnahmekammer elektrisch isoliert aufgenommen. Um einer unerwünschten Verformung des mindestens einen Steckkontaktes beim Ausrichten des vorgeschlagenen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders vorzubeugen und um eine unnötige Kraftbeaufschlagung des jeweiligen Lötpins bzw. Lötpads des Lötbereiches zu verhindern, weist die Deformationszone vorzugsweise eine deutliche geringere Biege- bzw. Knicksteifigkeit auf als die Haltezone des Zentralbereiches bzw. als der Lötbereich.

[0020] Der mindestens eine Steckkontakt des erfindungsgemäßen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders ist insbesondere als Frästeil, als Drehteil oder als gerolltes Stanzbiegeteil hergestellt. Derartige Teile sind

auf bekannte Weise kostengünstig herstellbar. Im Besonderen können bei gerollten Stanzbiege-Steckkontakten die Quer-, Schräg-, Längs- oder Spiralschlitze vor dem Rollen bereits beim Stanzen eingebracht werden. Dabei sind alle erdenklichen Geometrien und Anordnungsweisen möglich.

[0021] Die erfindungsgemäße elektrische Steckverbinderanordnung weist mindestens zwei an einer Leiterplatte angelötete elektrische Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche auf. Bei einer Steckverbinderanordnung mit mindestens zwei derartigen an der Leiterplatte angelöteten Steckverbindern kommt der durch die besondere Ausgestaltung der Deformationszone des Zentralbereichs bewirkte Toleranzausgleich besonders zum Tragen.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels der Erfindung in Verbindung mit den Ansprüchen und der beigefügten Zeichnung. Die einzelnen Merkmale der Erfindung können für sich allein oder zu mehreren bei unterschiedlichen Ausführungsformen der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen mehrpoligen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder in perspektivischer Längsschnittdarstellung;

Figur 2 verschiedene Ausführungsformen von als gerollte Stanzbiegeteile hergestellten elektrischen Steckkontaktteilen (Figur 2a, 2b) des Leiterplattenlötmontage-Steckverbinders aus Figur 1, mit nicht deformierter Deformationszone;

Figur 3 die Abwicklung der Steckkontakte aus Figur 2 (Figur 3a, 3b); und

Figur 4 Ausschnittsvergrößerungen der verformten Deformationszone (Figur 4a, 4b) der Steckkontakte gemäß Figur 2a und 2b.

[0023] Die Figur 1 zeigt beispielhaft einen mehrpoligen erfindungsgemäßen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder 1 für eine in der Zeichnung nicht dargestellte Leiterplatte, in einer perspektivischen Längsschnittdarstellung. Der Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder 1 weist einen Isolierkörper 2 und eine Anzahl von darin in Aufnahmekammern 3 aufgenommenen länglichen elektrischen Steckkontakten 4 auf, die sich zwischen einem der Leiterplatte zugeordneten Fußteil 5 und einem dem Fußteil 5 mit Abstand gegenüberliegenden Kopfteil 6 des Isolierkörpers 2 erstrecken. Die Steckkontakte 4 sind identisch ausgebildet und weisen an dem dem Kopfteil 6 nahen vorderen Ende 7 einen zugänglichen elektrisch kontaktierbaren Steckbereich 8, einen daran anschließenden Zentralbereich 9 und darauf folgend an einem dem Fußteil 5 nahen hinteren Ende 10 einen freiliegenden Lötbereich 11 auf. Der Zentralbereich 9 ist aufgeteilt in eine an den Steckbereich 8 anschließende zylinderförmige biegestarre Haltezone 12 und eine zwischen der Haltezone 12 und dem Lötbereich 11 erstreckende zylindrische nachgiebig ausgebildete Deformationszone 13. Damit ist der Steckbereich 8 der jeweiligen Steckkontakte 4 gegenüber dem Lötbereich 11 bei Deformierung der Deformationszone 13 bzw. der Isolierkörper 2 gegenüber der Leiterplatte seitlich verschiebbar.

[0024] Die Haltezone 12 des Zentralbereiches 9 fixiert den Steckbereich 8 der Steckkontakte 4 seitlich unverrückbar in den Aufnahmekammern 3. Zwischen dem Isolierkörper 2 und den jeweiligen Steckkontakten 4 ist im Bereich der Deformationszonen 13 in den Aufnahmekammern 3 und/oder darunter je ein Ringspalt 14 ausgebildet. Damit können die Deformationszonen 13 bei seitlicher Kraftbeaufschlagung des Isolierkörpers 2 in die Ringspalte 14 hinein verformt werden. Die Steckkontakte 4 sind im Bereich der Deformationszone 13 innen hohl ausgebildet und weisen an den vorderen Enden 7 jeweils einen Steckbereich 8 mit angeformten Federzungen 15 auf. Für den erfindungsgemäßen Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder 1 werden vorzugsweise gerollte als Stanzbiegeteile ausgeführte Steckkontakte 4 verwendet. Alle in den Ausführungsbeispiele dargestellten Varianten sind auch als Drehteile herstellbar. In der Figur 2 sind in den Figuren 2a und 2b exemplarisch zwei verschiedene derartige Steckkontakte 4, jeweils in zwei Ansichten, dargestellt.

[0025] Die in den Figuren 2a, 2b verbildlichten Ausführungsformen des Steckkontakts 4 sind zuerst aus einem Materialstreifen ausgestanzt und dann gerollt. Die Steckkontakte 4 sind einstückig aus einem plastisch verformbaren Material hergestellt. Die Materialstärke des verwendeten Materialstreifens beträgt dabei typisch zwischen 0,25 und 0,4 mm. Bei einer beispielhaften Höhe von 5 mm und einem entsprechenden Durchmesser von etwa 1,5 mm der Deformationszone 13 lässt sich der Steckbereich 8 gegenüber dem Lötbereich 11 durch Biegen oder Knicken der Deformationszone 13 in mindestens zwei Richtungen in etwa um 0,35 mm seitlich verschieben.

[0026] Die in den Figuren 2a, 2b gezeigten Varianten des Steckkontakts 4 weisen eine Deformationszone 13 mit zwei quer zu der Längsachse des Steckkontakts 4 verlaufenden, in axialer Richtung versetzt zueinander angeordneten Durchbrüchen 16 auf. Die Durchbrüche 16 erstrecken sich jeweils in einer Ebene über die Hälfte der Umfangswand 18 der Deformationszone 13 hinaus. Die Durchbrüche 16 unterteilen die Deformationszone 13 in einzelne Deformationszonen-Segmente 17, die nur noch über einen Teil der Umfangswand 18 des Zentralbereiches 9 miteinander und/oder der Haltezone 12 mit dem daran anschließenden Steckbereich 8 bzw. mit dem Lötbereich 11 verbunden sind. Die Deformationszonen-Segmente 17 sind in den Figuren 3, 4 mit Bezugsziffern

ausgewiesen. Die Verbindungsstellen dieser Deformationszonen-Segmente 17 sind besonders nachgiebig. Sie ermöglichen ein seitliches Verkippen der Deformationszonen-Segmente einander gegenüber, wobei sich die Größe und die Form der Durchbrüche 16 verändert.

[0027] Bei den in den Figuren 2a, 2b abgebildeten Steckkontakten 4 mit rohförmiger Deformationszone 13 sind die Durchbrüche 16 als Schlitze ausgebildet. Die Deformationszonen 13 der in den Figuren 2a, 2b visualisierten Steckkontakte 4 weisen demnach Querschlitze 19 auf, die in axialer Richtung des Zentralbereiches 9 versetzt zueinander angeordnet sind. Zusätzlich zu den Querschlitzen 19 sind bei diesen Varianten mehrere parallel zu der Längsachse des Steckkontaktes 4 verlaufende Längsschlitze 20 angeordnet, wobei die Querschlitze 19 endseitig mit den Längsschlitzen 20 verbunden sind und in die Längsschlitze 20 mittig eingreifen. Dabei sind die Längsschlitze 20 wesentlich breiter ausgebildet als die Querschlitze 19. Gemäß der Figur 2a sind die beiden den Querschlitzen 19 jeweils zugeordneten Längsschlitze 20 übereinander in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet. In der in der Figur 2b dargestellten Variante sind diese Längsschlitze 20 direkt übereinander angeordnet. Vorteilhafterweise sind bei allen in der Figur 2 dargestellten Ausführungsformen der Steckkontakte 4 die Durchbrüche 16, d.h. insbesondere die Querschlitze 19 und/oder die Schrägschlitze rotationssymmetrisch um die Mittelachse der Deformationszone 13 versetzt zueinander angeordnet.

[0028] Die Figuren 3a, 3b zeigen die Abwicklung der Steckkontakte aus Figur 2a und 2b. Dort sind die Durchbrüche 16 in Größe, Form, Anordnung und Verlauf in der Deformationszone 13 deutlich erkennbar. Außerdem sind die Lage- und Größenverhältnisse des Steckbereichs 8, des Zentralbereichs 9 und des Lötbereichs 11 einander gegenüber ersichtlich, insbesondere auch die der Deformationszone 13.

[0029] Die Figuren 4a und 4b zeigen Ausschnittsvergrößerungen einer verformten Deformationszone 13 der Steckkontakte 4 gemäß den Figuren 2a, 2b. Dort ist deutlich zu erkennen, dass die jeweils drei Deformationszonen-Segmente 17 gegeneinander verkippt sind, wobei die beiden äußeren Deformationszonen-Segmente 17 parallel zueinander ausgerichtet sind. Damit weist der Steckbereich 8 einen seitlichen Versatz gegenüber dem Lötbereich 11 auf. Dabei ist deutlich zu erkennen, dass die Durchbrüche 16 in Form von Querschlitzen 19, Schrägschlitzen und/oder Längsschlitzen 20 gegenüber der in den Figuren 2 und 3 dargestellten ursprünglichen Form deutlich verändert sind.

Patentansprüche

1. Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder (1), mit einem Isolierkörper (2) und mindestens einem darin in einer Aufnahmekammer (3) aufgenommenen länglichen elektrischen Steckkontakt (4), der sich zwischen einem einer Leiterplatte zugeordneten Fußteil (5) und einem dem Fußteil (5) mit Abstand gegenüberliegenden Kopfteil (6) des Isolierkörpers (2) erstreckt, wobei der mindestens eine Steckkontakt (4) an einem dem Kopfteil (6) nahen vorderen Ende (7) einen zugänglichen elektrisch kontaktierbaren Steckbereich (8), einen daran anschließenden Zentralbereich (9) und darauf folgend an einem dem Fußteil (5) nahen hinteren Ende (10) einen freiliegenden Lötbereich (11) aufweist, wobei der Zentralbereich (9) eine an den Steckbereich (8) anschließende zylinderförmige biegestarre Haltezone (12) und eine sich zwischen der Haltezone (12) und dem Lötbereich (11) erstreckende zylindrische nachgiebig ausgebildete Deformationszone (13) aufweist, so dass der Steckbereich (8) des mindestens einen Steckkontakts (4) gegenüber dem Lötbereich (11) bei Deformierung der Deformationszone (13) seitlich verschiebbar ist, wobei der mindestens eine Steckkontakt (4) zumindest im Bereich der Deformationszone (13) innen hohl ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Steckkontakt (4) einstückig hergestellt ist und die Deformationszone (13) mindestens zwei quer und/oder schräg zu der Längsachse des mindestens einen Steckkontaktes (4) verlaufende, in axialer Richtung versetzt zueinander angeordnete Durchbrüche (16) aufweist, die sich jeweils in einer Ebene mindestens über die Hälfte der Umfangswand (18) der Deformationszone (13) erstrecken, wobei die Durchbrüche (16) Querschlitze (19) und/oder Schrägschlitze sowie parallel zu der Längsachse des Steckkontaktes (4) verlaufende Längsschlitze (20) aufweisen, wobei die Querschlitze (19) und/oder Schrägschlitze endseitig mit den Längsschlitzen (20) verbunden sind und in die Längsschlitze (20) vorzugsweise mittig eingreifen.

2. Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltezone (12) des Zentralbereiches (9) den Steckbereich (8) des mindestens einen Steckkontaktes (4) zumindest seitlich unverrückbar in der Aufnahmekammer (3) fixiert und dass zwischen dem Isolierkörper (2) und dem mindestens einen Steckkontakt (4) im Bereich der Deformationszone (13) in der Aufnahmekammer (3) ein Ringspalt (14) ausgebildet ist, so dass die Deformationszone (13) bei seitlicher Kraftbeaufschlagung des Isolierkörpers (2) in den Ringspalt (14) hinein verformbar ist.

3. Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsschlitze (20) wesentlich breiter sind als die Querschlitze (19) und/oder Schrägschlitze.

4. Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder nach ei-

nem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in axialer Richtung versetzt zueinander angeordneten Längsschlitze (20) direkt übereinander angeordnet sind.

5. Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrüche (16) in Umfangsrichtung der Deformationszone (13) jeweils rotationssymmetrisch versetzt zueinander angeordnet sind.

6. Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Deformationszone (13) des mindestens einen Steckkontaktes (4) plastisch verformbares Material aufweist.

7. Leiterplattenlötmontage-Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Steckkontakt (4) ein Frästeil, ein Drehteil oder ein gerolltes Stanzbiegeteil ist.

8. Elektrische Steckverbinderanordnung, mit mindestens zwei an einer Leiterplatte angelöteten elektrischen Leiterplattenlötmontage-Steckverbindern (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche.

Claims

1. Electrical connector (1) for solder-mounting on a circuit board, having an insulating body (2) and at least one elongated, electrical plug contact (4) received therein in a receiving chamber (3), said plug contact extending between a foot part (5) allocated to a circuit board and a head part (6) of the insulating body (2) that is located opposite the foot part (5) at a distance, wherein the at least one plug contact (4) has an accessible, electrically contactable plug region (8) on a front end (7)that is close to the head part (6), a central region (9) connected adjacent thereto, and following this an exposed soldering region (11) on an rear end (10) that is close to the foot part (5), wherein the central region (9) comprises a rigid, cylindrical holding zone (12) connected adjacent to the plug region (8) and a cylindrical, flexibly designed deformation zone (13) extending between the holding zone (12) and the soldering region (11), so that the plug region (8) of the at least one plug contact (4) can be displaced laterally with respect to the soldering region (11) when the deformation zone (13) is deformed, wherein the at least one plug contact (4) is designed with a hollow interior at least in the region of the deformation zone (13), **characterised in that** the at least one plug contact (4) is produced of one piece and the deformation zone (13) comprises at least two breakthroughs, (16) that run transversely and/or at an angle to the longitudinal axis of the at least one plug contact (4) and are arranged with displacement to one another in the axial direction, each of said breakthroughs extends in a plane at least over half of the peripheral wall (18) of the deformation zone (13), wherein the breakthroughs (16) comprise lateral slots (19) and/or angular slots, as well as longitudinal slots (20) running parallel to the longitudinal axis of the plug contact (4), wherein the lateral slots (19) and/or angular slots are connected at their ends to the longitudinal slots (20) and preferably engage centrally with the longitudinal slots (20).

2. Electrical connector soldered on a circuit board according to claim 1, **characterised in that** the holding zone (12) of the central region (9) fixes the plug region (8) of the at least one plug contact (4) at least laterally immovably in the receiving chamber (3) and an annular gap (14) is formed between the insulating body (2) and the at least one plug contact (4) in the region of the deformation zone (13) in the receiving chamber (3), such that the deformation zone (13) can be deformed into the annular gap (14) when a lateral force is applied to the insulating body (2).

3. Electrical connector soldered on a circuit board according to one of the preceding claims, **characterised in that** the longitudinal slots (20) are substantially wider than the lateral slots (19) and/or the angular slots.

4. Electrical connector soldered on a circuit board according to one of the preceding claims, **characterised in that** the longitudinal slots (20) that are arranged with displacement to one another in the axial direction are arranged directly one above the other.

5. Electrical connector soldered on a circuit board according to one of the preceding claims, **characterised in that** the breakthroughs (16) are each arranged with displacement to one another with rotational symmetry in the peripheral direction of the deformation zone (13).

6. Electrical connector soldered on a circuit board according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least the deformation zone (13) of the at least one plug contact (4) comprises plastically deformable material.

7. Electrical connector soldered on a circuit board according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one plug contact (4) is a milled part, a turned part or a rolled stamped bending part.

8. Electrical connector arrangement, having at least two electrical connectors (1) soldered on a circuit board that are electrically soldered on a circuit board according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Connecteur (1) à montage par brasure sur une carte de circuit imprimé, avec un corps isolant (2) et au moins un contact à fiche électrique allongé (4) qui est reçu dans celui-ci dans une chambre de réception (3) et qui s'étend entre une partie de pied (5) associée à une carte de circuit imprimé et une partie de tête (6) du corps isolant (2), opposée à la partie de pied (5) et espacée de celle-ci, ledit au moins un contact à fiche (4) présentant à une extrémité avant (7) proche de la partie de tête (6) une zone d'enfichage (8) accessible, permettant d'établir un contact électrique, une zone centrale (9) s'y raccordant et, à la suite de celle-ci, à une extrémité arrière (10) proche de la partie de pied (5), une zone de brasage découverte (11), la zone centrale (9) présentant une zone de maintien (12) cylindrique, rigide en flexion, se raccordant à la zone d'enfichage (8) et une zone de déformation (13) cylindrique flexible, s'étendant entre la zone de maintien (12) et la zone de brasage (11), de sorte que la zone d'enfichage (8) dudit au moins un contact à fiche (4) est déplaçable latéralement par rapport à la zone de brasage (11) en cas de déformation de la zone de déformation (13), ledit au moins un contact à fiche (4) étant creux intérieurement au moins dans la zone de déformation (13), **caractérisé en ce que** ledit au moins un contact à fiche (4) est réalisé d'une seule pièce et la zone de déformation (13) présente au moins deux ouvertures (16) s'étendant transversalement et/ou obliquement par rapport à l'axe longitudinal dudit au moins un contact à fiche (4), décalées l'une par rapport à l'autre dans la direction axiale, qui s'étendent chacune dans un plan au moins sur la moitié de la paroi périphérique (18) de la zone de déformation (13), les ouvertures (16) présentant des fentes transversales (19) et/ou des fentes obliques ainsi que des fentes longitudinales (20) s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal du contact à fiche (4), les fentes transversales (19) et/ou les fentes obliques étant reliées à leurs extrémités aux fentes longitudinales (20) et s'engageant dans les fentes longitudinales (20) de préférence en leur centre.

2. Connecteur à montage par brasure sur une carte de circuit imprimé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone de maintien (12) de la zone centrale (9) fixe la zone d'enfichage (8) dudit au moins un contact à fiche (4) de manière inamovible au moins latéralement dans la chambre de réception (3) et qu'une fente annulaire (14) est formée dans la chambre de réception (3) entre le corps isolant (2) et ledit au moins un contact à fiche (4) dans la région de la zone de déformation (13), de sorte que la zone de déformation (13) peut se déformer dans la fente annulaire (14) en cas d'application d'une force latérale sur le corps isolant (2).

3. Connecteur à montage par brasure sur une carte de circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les fentes longitudinales (20) sont sensiblement plus larges que les fentes transversales (19) et/ou les fentes obliques.

4. Connecteur à montage par brasure sur une carte de circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les fentes longitudinales (20) décalées l'une par rapport à l'autre dans la direction axiale sont disposées directement l'une au-dessus de l'autre.

5. Connecteur à montage par brasure sur une carte de circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures (16) sont décalées l'une par rapport à l'autre selon une symétrie de révolution dans la direction périphérique de la zone de déformation (13).

6. Connecteur à montage par brasure sur une carte de circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins la zone de déformation (13) dudit au moins un contact à fiche (4) présente une matière déformable plastiquement.

7. Connecteur à montage par brasure sur une carte de circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un contact à fiche (4) est une pièce fraisée, une pièce tournée ou une pièce découpée et pliée enroulée.

8. Agencement de connecteurs électriques, comprenant au moins deux connecteurs électriques (1) à montage par brasure sur une carte de circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes brasés sur une carte de circuit imprimé.

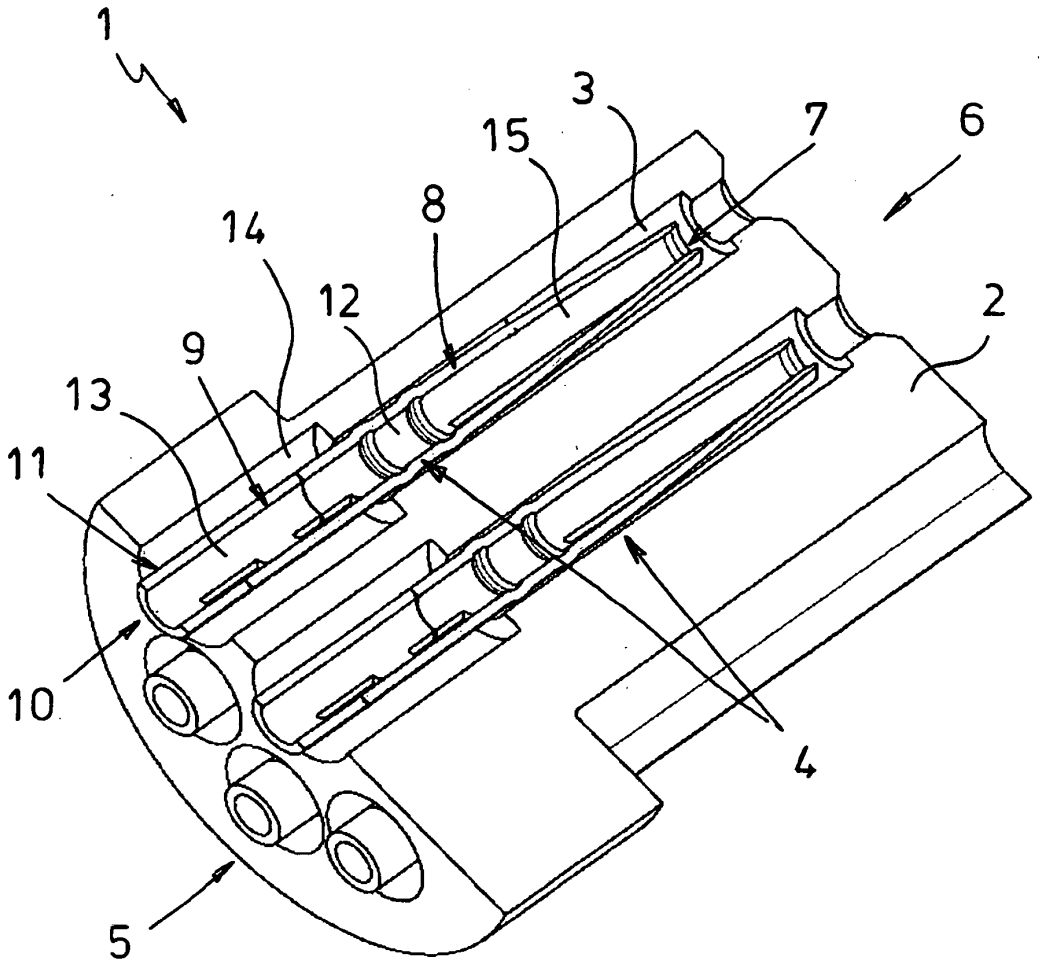

Fig. 1

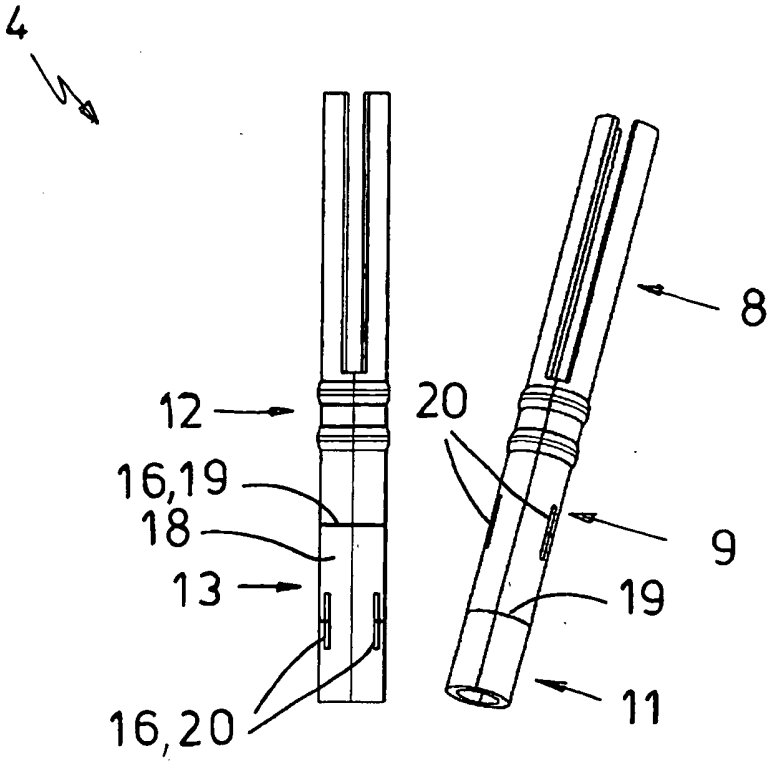

Fig. 2a

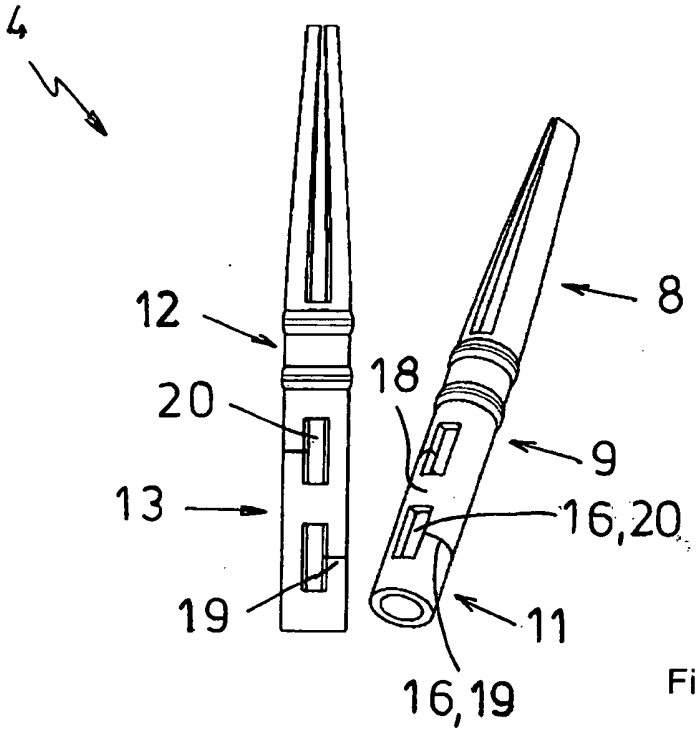

Fig. 2b

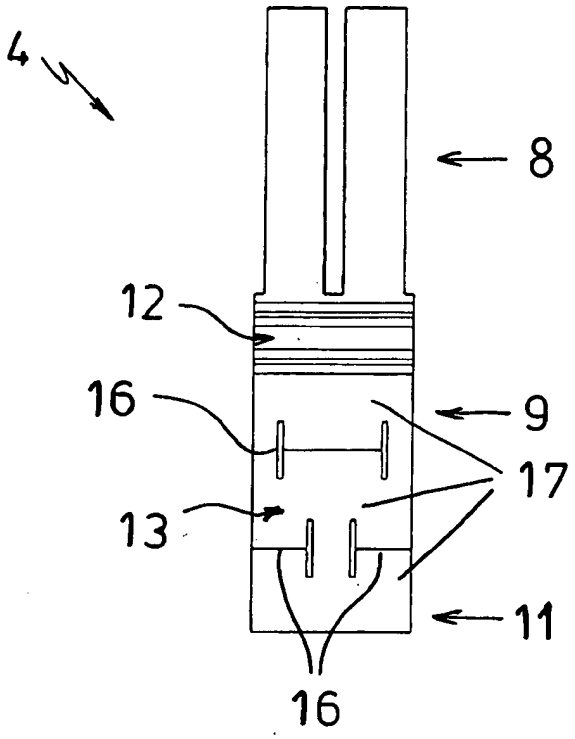

Fig. 3a

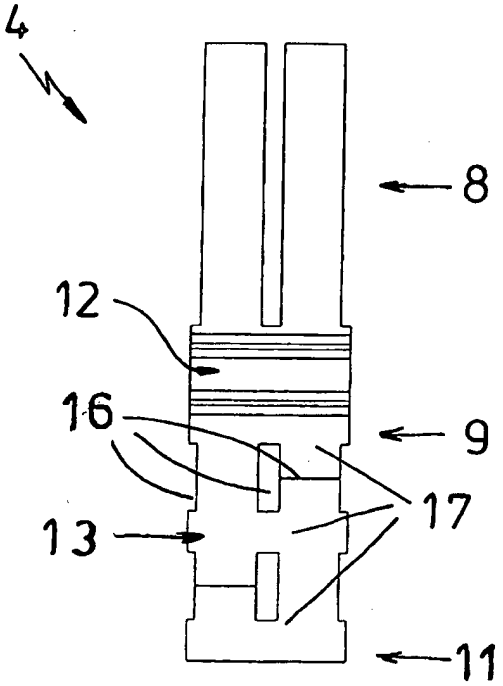

Fig. 3b

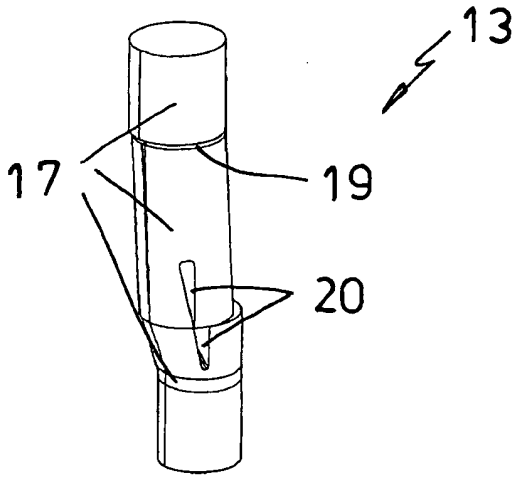

Fig. 4a

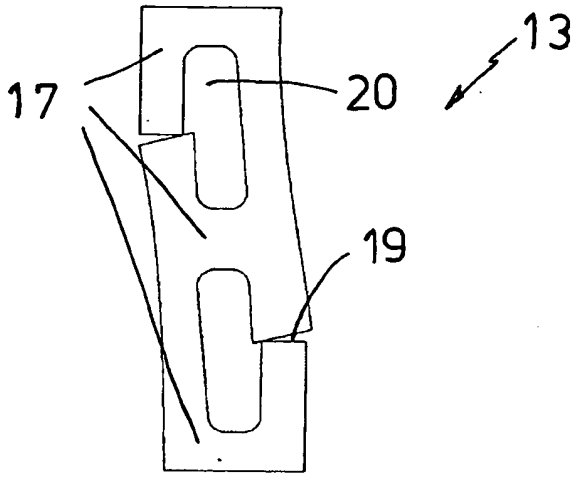

Fig. 4b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1861898 A1 **[0003]**
- EP 0806814 A1 **[0003]**
- US 5769652 A **[0004]**
- DE 102010037498 A1 **[0005]**
- EP 1434313 A1 **[0006]**